## CHƯƠNG 6: LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

## BÀI 30: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN. THUYẾT LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

**Câu 1:** Hiện tượng các electron bật ra khỏi mặt kim loại khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào gọi là hiện tượng

A. bức xạ electron B. quang dẫn C. quang điện ngoài D. quang điện trong

**Câu 2 (ĐH 2011) :** Hiện tượng quang điện ngoài là hiện tượng êlectron bị bứt ra khỏi tấm kim loại khi

A. chiếu vào tấm kim loại này một chùm hạt nhân heli.

B. chiếu vào tấm kim loại này một bức xạ điện từ có bước sóng thích hợp.

C. cho dòng điện chạy qua tấm kim loại này.

D. tấm kim loại này bị nung nóng bởi một nguồn nhiệt.

**Câu 3:** Biết giới hạn quang điện của kẽm là 0,35 m. Chiếu một chùm tia hồng ngoại vào lá kẽm tích điện âm thì

**A.** tấm kẽm sẽ tích điện dương. **B.** điện tích âm của lá kẽm mất đi

**C.** tấm kẽm sẽ trung hoà về điện **D.** điện tích của tấm kẽm không đổi.

**Câu 4:** Hiện tượng nào sau đây sẽ xảy ra khi liên tục chiếu chùm tia tử ngoại vào tấm kẽm cô lập tích điện âm.

 **A.** Tấm kẽm mất dần êlectron và trở nên trung hoà điện.

 **B.** Tấm kẽm mất dần điện tích âm và trở thành mang điện dương.

 **C.** Tấm kẽm vẫn tích điện tích âm như cũ.

 **D.** Tấm kẽm tích điện âm nhiều hơn.

**Câu 5:** Giíi h¹n quang ®iÖn cña mçi kim lo¹i lµ

A. Bước sãng dµi nhÊt cña bøc x¹ chiÕu vµo kim lo¹i ®ã mµ g©y ra được hiện tượng quang ®iÖn.

B. Bước sãng ng¾n nhÊt cña bøc x¹ chiÕu vµo kim lo¹i ®ã g©y ra được hiện tượng quang ®iÖn.

C. C«ng nhá nhÊt dïng ®Ó bøt electron ra khái bÒ mÆt kim lo¹i ®ã.

D. C«ng lín nhÊt dïng ®Ó bøt electron ra khái bÒ mÆt kim lo¹i ®ã.

**Câu 6:** Để gây ra hiện tượng quang điện ngoài, ánh sáng chiếu vào kim loại có

A. tần số lớn hơn giới hạn quang điện của kim loại.

B. tần số nhỏ hơn giới hạn quang điện của kim loại.

C. bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện của kim loại.

D. bước sóng lớn hơn giới hạn quang điện của kim loại.

**Câu 7:** Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $λ$ vào bề mặt một tấm nhôm có giới hạn quang điện 0,4 $μm. $Hiện tượng quang điện **không** xảy ra khi $λ$ bằng

A. 0,42$μm$ B. 0,24$μm$ C. 0,30$μm$ D. 0,28$μm$

**Câu 8**: Trong các nội dung sau, nội dung nào **không** có trong thuyết lượng tử ánh sáng?

A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtôn.

B. Phôtôn tồn tại cả trong trạng thái chuyển động và đứng yên.

C. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f, các phôtôn đều mang năng lượng $ε=hf$.

D. Trong chân không, phôtôn bay với tốc độ c = 3.108 m/s.

**Câu 9:** Khi nói về photon phát biểu nào dưới đây là **đúng**?

**A.** Photon tồn tại trong trạng thái đứng yên thì có động năng bằng không

**B.** Năng lượng của photon càng lớn thì bước sóng ánh sáng ứng với photon đó càng lớn

**C.** Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ

**D.** Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f, các photon mang năng lượng là hf

 **Câu 10:** Năng lượng của một phôton ánh sáng được xác định theo công thức

A. ε = hλ B.  C.  D. 

**Câu 11:** Năng lượng của một phôton ánh sáng được xác định theo công thức

A. ε = hλ B.  C.  D. 

**Câu 12:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng của Anh –xtanh, photon ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc có năng lượng càng lớn thì ánh sáng đơn sắc đó có

**A.** tần số càng lớn **B.** tốc độ truyền càng lớn

**C.** chu kỳ càng lớn **D.** bước sóng càng lớn

**Câu 13 ( CĐ 2012):** Gọi εĐ, εL, εT lần lượt là năng lượng của phôtôn ánh sáng đỏ, phôtôn ánh sáng lam và phôtôn ánh sáng tím. Ta có

A. εĐ > εL > εT. B. εT > εL > εĐ. C. εT > εĐ > εL. D. εL > εT > εĐ.

**Câu 14:** Trong chân không, ánh sáng tím có bước sóng 0,4$ μm$. Mỗi photon của ánh sáng này mang năng lượng gần đúng bằng

**A.** 2,49. 10-31 J **B.** 4,97. 10-31 J. **C.** 4,97. 10-19 J **D.** 2,49. 10-19 J

**Câu 15 (ĐH 2014):** Trong chân không, một ánh sáng có bước sóng là 0,60 μm. Năng lượng của phôtôn ánh sáng này bằng

A. 4,07 eV. B. 5,14 eV. C. 3,34 eV. D. 2,07 eV.

**Câu 16:** Công thức tính công thoát A của kim loại là

**A.** $A=\frac{hc}{λ\_{0}}$ **B.** $A=\frac{c}{hλ\_{0}}$ **C.** $A=\frac{hλ\_{0}}{c}$ **D.** $A=\frac{λ\_{0}}{hc}$

**Câu 17 (ĐH 2013):** Giới hạn quang điện của một kim loại là 0,75 μm. Công thoát êlectron ra khỏi kim loại này bằng

A. 2,65.10-19J. B. 26,5.10-19J. C. 2,65.10-32J. D. 26,5.10-32J.

**Câu 18. (QG -2020)**  Gọi h là hằng số Plăng, c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Giới hạn quang điện  của kim loại có công thoát A được xác định bằng công thức nào sau đây?

A. B.  C.  D. 

**Câu 19.** Công thoát êlectron của một kim loại là 3,008.10-19J . Giới hạn quang điện của kim loại này có giá trị là

A. 550 nm B. 220 nm C. 1057 nm D. 661 nm

**Câu 20 (ĐH 2014):** Công thoát êlectron của một kim loại là 4,14 eV. Giới hạn quang điện của kim loại này là

A. 0,6 . B. 0,3 . C. 0,4 . D. 0,2 .

**Câu 21**. ***(ĐH- 2010)***Một kim loại có công thoát êlectron là 7,2.10-19 J. Chiếu lần lượt vào kim loại này các bức xạ có bước sóng λ1 = 0,18 μm, λ2 = 0,21 μm, λ3 = 0,32 μm và λ = 0,35 μm. Những bức xạ có thể gây ra hiện tượng quang điện ở kim loại này có bước sóng là

**A**. λ1, λ2 và λ3. **B**. λ1 và λ2. **C**. λ2, λ3 và λ4. **D**. λ3 và λ4.

**Câu 22 ( CĐ 2012):** Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng 0,25 vào catôt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện là 0,5. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện là

1. 3,975.10-20J. **B.** 3,975.10-17J. **C.** 3,975.10-19J. **D.** 3,975.10-18J.

**Câu 23 (CĐ 2008):** Chiếu lên bề mặt catốt của một tế bào quang điện chùm sáng đơn sắc có bước sóng 0,485 μm thì thấy có hiện tượng quang điện xảy ra. Biết hằng số Plăng h = 6,625.10-34 J.s, vận tốc ánh sáng trong chân không c = 3.108 m/s, khối lượng nghỉ của êlectrôn (êlectron) là 9,1.10-31 kg và vận tốc ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện là 4.105 m/s. Công thoát êlectrôn của kim loại làm catốt bằng

A. 6,4.10-20 J. B. 6,4.10-21 J. C. 3,37.10-18 J. D. 3,37.10-19 J.

**Câu 24 (ÐH– 2008):** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơnghen là U = 25 kV. Coi vận tốc ban đầu của chùm êlectrôn (êlectron) phát ra từ catốt bằng không. Biết hằng số Plăng h = 6,625.10-34J.s, điện tích nguyên tố bằng 1,6.10-19C. Tần số lớn nhất của tia Rơnghen do ống này có thể phát ra là

A. 60,380.1018Hz. B. 6,038.1015Hz. C. 60,380.1015Hz. D. 6,038.1018Hz.

**Câu 25 (ĐH – 2007):** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơnghen là 18,75 kV. Biết độ lớn điện tích êlectrôn (êlectron), vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là 1,6.10-19 C, 3.108 m/s và 6,625.10-34 J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectrôn. Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơnghen do ống phát ra là

A. 0,4625.10-9 m. B. 0,6625.10-10 m. C. 0,5625.10-10 m. D. 0,6625.10-9 m.

**Câu 26 (CĐ-2009):** Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng 662,5 nm với công suất phát sáng là 1,5.10-4 W. Lấy h = 6,625.10-34 J.s; c = 3.108 m/s. Số phôtôn được nguồn phát ra trong 1 s là

A. 5.1014. B. 6.1014. C. 4.1014. D. 3.1014.

**Câu 27:** Công suất của một nguồn sáng là P = 2,5 W. Biết nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc đơn sắc có bước sóng λ = 0,3 µm. Cho hằng số Plăng 6,625.10−34 Js và tốc độ ánh sáng trong chân không 3.108 m/s. Số phôtôn phát ra từ nguồn sáng trong một phút là

**A.** 2,26.1020. **B.** 5,8.1018. **C.** 3,8.1019. **D.** 3,8.1018.

##  BÀI 31: HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN TRONG

**Câu 28.** Chọn câu đúng. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng:

 **A.** Bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại bị chiếu sáng.

 **B.** Giải phóng electron khỏi mối liên kết trong chất bán dẫn khi bị chiếu sáng.

 **C.** Giải phóng electron khỏi kim loại bằng cách đốt nóng.

 **D.** Giải phóng electron khỏi một chất bằng cách bắn phá ion.

**Câu 29.** Trong các linh kiện sau đây, linh kiện nào có nguyên tắc hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong?

A. Nhiệt điện trở B. Quang điện trở C. Tranzito D. Đèn LED

**Câu 30.** Quang điện trở được chế tạo từ

**A.** hợp chất và có thể hoạt động được với cả tia hồng ngoại.

**B.** chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện tốt khi được chiếu sáng bằng ánh sáng thích hợp.

**C.** hợp kim và có đặc điểm là điện trở suất thay đổi khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

**D.** kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó giảm khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

**Câu 31 (ÐH -2009):** Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

A. hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

B. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

C. cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

D. nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

**Câu 32:** Pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng

A. quang điện ngoài. B. quang điện trong. C. tán sắc ánh sáng. D. phản xạ ánh sáng.

**BÀI 32 HIỆN TƯỢNG QUANG – PHÁT QUANG**

**Câu 33:** Chiếu tia tử ngoại vào một chất lỏng thì chất này phát ra ánh sáng màu lục. Hiện tượng này là hiện tượng

A. hồ quang điện. B. quang điện ngoài. C. quang-phát quang. D. giao thoa ánh sáng.

**Câu 34:** Ánh sáng lân quang là ánh sáng phát quang

A. được phát ra từ các chất lỏng và khí.

B. có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng kích thích.

C. hầu như tắt ngay khi tát ánh sáng kích thích.

D. có thể tồn tại khá lâu khi tắt ánh sáng kích thích.

**Câu 35:** Ánh sáng huỳnh quang là ánh sáng phát quang

**A.**  có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng kích thích.

**B.** tồn tại một thời gian sau khi tắt ánh sáng kích thích.

**C.** hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

**D.** do các tinh thể phát ra sau khi được kích thích bằng ánh sáng thích hợp.

**Câu 36:** Một chất có khả năng phát quang ánh sáng màu lục thì ánh sáng kích thích có thể là

A. màu cam. B. màu vàng. C. màu chàm. D. màu đỏ.

**Câu 37 (CĐ - 2009):** Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra **không thể** là

A. ánh sáng tím. B. ánh sáng vàng. C. ánh sáng đỏ. D. ánh sáng lục.

**Câu 38:** Một chất có khả năng phát quang ánh sáng có tần số 6.1014 Hz. Trong các ánh sáng có tần số sau đây, ánh sáng có tần số nào chiếu vào chất đó sẽ làm nó phát quang?

A. 6,5.1014Hz B. 4,29.1014Hz C. 5,45.1014Hz D. 5,2.1014Hz

**BÀI 33 – MẪU NGUYÊN TỬ BO**

 **DẠNG 1: TIÊN ĐỀ 1 - BÁN KÍNH QUỸ ĐẠO**

**Câu 39**: Trong nguyên tử Hydro, r0 là bán kính Bo, bán kính quỹ đạo dừng N là

A. 4 r0 . B. 36 r0 . C. 16 r0 . D. 25 r0 .

**Câu 40:** Biết bán kính quỹ đạo Bo được tính bằng công thức: $r=n^{2}.r\_{o}$ với $r\_{o}$ = 5,3.10-11 m. Bán kính quỹ đạo dừng khi nguyên tử Hiđrô ở mức năng lượng M là

**A.** 15,9.10-11 m **B.** 15,9.10-12 m **C.** 4,77.10-11 m **D.** 477.10-12 m

**Câu 41 (CĐ 2013):** Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo dừng N của electron trong nguyên tử hiđrô

A. 47,7.10-11m. B. 132,5.10-11m. C. 21,2.10-11m. D. 84,8.10-11m.

**Câu 42 (ĐH 2011):** Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là r0 = 5,3.10-11m. Ở một trạng thái kích thích của nguyên tử hiđrô, êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính là r = 2,12.10-10m. Quỹ đạo đó có tên gọi là quỹ đạo dừng

A. L. B. O. C. N. D. M.

**Câu 43**. ***(ĐH - 2010)***Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của êlectron trong nguyên tử hiđrô là r0. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

 **A**. 12r0. **B**. 4r0. **C**. 9r0. **D**. 16r0.

 **DẠNG 2: TIÊN ĐỀ 2 – SỰ HẤP THỤ VÀ PHÁT XẠ**

**Câu 44 (ÐH – 2009):** Nguyên tử hiđtô ở trạng thái cơ bản có mức năng lượng bằng -13,6 eV. Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng -3,4 eV thì nguyên tử hiđrô phải hấp thụ một phôtôn có năng lượng

A. 10,2 eV. B. -10,2 eV. C. 17 eV. D. 4 eV.

**Câu 45:** Trong nguyên tử Hydro khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng N có năng lượng - 0,85 eV sang quỹ đạo dừng L có năng lượng - 3,4 eV thì nguyên tử

**A.** hấp thụ photôn có tần số 6,16.1014 Hz **B.** bức xạ photôn có tần số 6,16.1014 Hz..

**C.** hấp thụ phô tô có tần số 5,36.1014Hz **D.**. bức xạ phô tôn có tần số 5,36.1014Hz

**Câu 46:** Trong nguyên tử hiđrô, khi nguyên tử chuyển từ hạng thái dừng có mức năng lượng - 0,85 eV sang trạng thái dừng có mức năng lượng - 1,51 eV thì nguyên tử

A. phát xạ phôtôn có bước sóng 0,526 m. B. hấp thụ phôtôn có bước sóng 0,526 m.

C. hấp thụ phôtôn có bước sóng 1,882 m. D. phát xạ phôtôn có bước sóng 1,882 m.

**Câu 47**. ***(ĐH- 2010)***Khi êlectron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được tính theo công thức - (eV) (n = 1, 2, 3,…). Khi êlectron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng n = 3 sang quỹ đạo dừng n = 2 thì nguyên tử hiđrô phát ra phôtôn ứng với bức xạ có bước sóng bằng

**A**. 0,4350 μm. **B**. 0,4861 μm. **C**. 0,6576 μm. **D**. 0,4102 μm.

**Câu 48 (ÐH– 2009):** Đối với nguyên tử hiđrô, khi êlectron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra phôtôn có bước sóng 0,1026 µm. Lấy h = 6,625.10-34J.s, e = 1,6.10-19 C và c = 3.108m/s. Năng lượng của phôtôn này bằng

A. 1,21 eV B. 11,2 eV. C. 12,1 eV. D. 121 eV.

**Câu 49 (ĐH 2009):** Đối với nguyên tử hiđrô, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng K, M có giá trị lần lượt là: -13,6 eV; -1,51 eV. Cho h = 6,625.10-34 J.s; c = 3.108 m/s và e = 1,6.10-19 C. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K, thì nguyên tử hiđrô có thể phát ra bức xạ có bước sóng

A. 102,7 μm. B. 102,7 mm. C. 102,7 nm. D. 102,7 pm.

**DẠNG 3: SƠ ĐỒ MỨC NĂNG LƯỢNG**

**Câu 50:** Dãy Lyman nằm trong vùng

**A.** tử ngoại. **B.** ánh sáng nhìn thấy .**C.** hồng ngoại. **D.** một phần ánh sáng nhìn thấy và hồng ngoại.

**Câu 51:** Dãy Ban-me nằm trong vùng

**A.** tử ngoại.  **B.** ánh sáng nhìn thấy. **C.** hồng ngoại. **D.** ánh sáng nhìn thấy và một phần vùng tử ngoại.

**Câu 52 (ÐH – 2009):** Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi êlectron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

A. 3. B. 1. C. 6. D. 4.

**Câu 53:** Chùm nguyên tử Hiđrô đang ở trạng thái cơ bản, bị kích thích phát sáng thì chúng có thể phát ra tối đa 3 vạch quang phổ. Khi bị kích thích electron trong nguyên tử H đã chuyển sang quỹ đạo?

 **A.** M. **B.** L. **C.** O. **D.** N.

**Câu 54:** Nguyên tử Hiđrô bị kích thích do chiếu xạ và electrôn của nguyên tử đã chuyển từ quỹ đạo K lên N. Sau khi ngừng chiếu xạ, nguyên tử Hiđrô phát xạ thứ cấp, phổ xạ này gồm

**A.** hai vạch. **B.** ba vạch. **C.** bốn vạch. **D.** sáu vạch.

**Câu 55.** Trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô, bước sóng dài nhất của vạch quang phổ trong dãy Lai-man và trong dãy Ban-me lần lượt là λ1 và λ2. Bước sóng dài thứ hai thuộc dãy Lai-man có giá trị

A. . B. . C. . D. .

**Câu 56 (ÐH– 2008):** Trong quang phổ của nguyên tử hiđrô , nếu biết bước sóng dài nhất của vạch quang phổ trong dãy Laiman là λ1 và bước sóng của vạch kề với nó trong dãy này là λ2 thì bước sóng λαcủa vạch quang phổ Hα trong dãy Banme là

A. (λ1 + λ2). B. . C. (λ1 − λ2). D. 

**Câu 57.** B­íc sãng cña v¹ch quang phæ thø nhÊt trong d·y Laiman lµ 1220nm, b­íc sãng cña v¹ch quang phæ thø nhÊt vµ thø hai cña d·y Banme lµ 0,656µm vµ 0,4860µm. B­íc sãng cña v¹ch ®Çu tiªn trong d·y Pasen lµ

A. 1,8754µm; B. 1,3627µm; C. 0,9672µm; D. 0,7645µm

**BÀI 34: SƠ LƯỢC VỀ LAZE**

**Câu 58.** Laze là

A.một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.

B. một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ.

C. một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ nhỏ dựa trên việc ứng dụng hiện tượng phát xạ cảm ứng.

D. một nguồn sáng phát ra một chùm sáng cường độ lớn dựa trên việc ứng dụng hiện tượngtự cảm.

**Câu 59:** Tia laze không có đặc điểm nào sau đây?

**A.** Độ định hướng cao. **B.** Công suất lớn

**C.** Cường độ lớn. **D.** Độ đơn sắc cao.

**Câu 60:** **(QG -2019)** Tia laze được dùng

A.trong chiếu điện, chụp điện B. để kiểm hành lí của hành khách đi máy bay

C. để tìm khuyết tật bên trong các vật đúc bằng kim loại D. trong các đầu lọc đĩa CD